

## **Лазерная обработка металлов для создания гидрофобных и антибактериальных поверхностей**

С. Г. Васильев, Д. С. Петухова

*Лаборатория сегнетоэлектриков, Уральский госуниверситет им. А.М. Горького  
620000 пр. Ленина, 51, Екатеринбург, Россия*

*vasilev@labfer.usu.ru*

Современные разработки гидрофобных поверхностей ориентируются на использование полимерных покрытий и покрытий на основе жиров и восков, которые не выдерживают механического и теплового воздействия. Полимерные покрытия (например, тефлон) потенциально опасны для здоровья человека и окружающей среды, а покрытия на основе жиров и восков являются источником питания для бактерий и микроорганизмов. При создании антибактериальных покрытий широко используются ионы серебра, однако, такие поверхности не обладают гидрофобными свойствами и свойством «самоочистения».

Целью работы является разработка способа создания поверхностей, обладающих гидрофобными и антибактериальными свойствами. Методом прецизионной лазерной обработки поверхности металлов и последующей лазерной абляции в жидкости будут создаваться структуры подобные хорошо известной структуре поверхности листа лотоса, который обладает крайне низкой смачиваемостью (гидрофобная поверхность).

Эффект лотоса заключается в том, что низкую смачиваемость листа лотоса обеспечивает особая морфология поверхности. Установлено, что поверхность листа покрыта микроскопическими бугорками (размеры около 10 мкм), которые покрыты нановорсинками (длина около 10 нм).

Создание структуры с подобной морфологией на поверхности металла будет производиться в два этапа. На первом этапе методом прецизионной лазерной обработки будет изготавливаться регулярная структура с характерным периодом около 10 мкм, имитирующая бугорки на поверхности листа лотоса. На втором этапе методом лазерной абляции металла в жидкости будет создаваться самоорганизованная наноразмерная структура с периодом 20-40 нм, которая имитирует нановорсинки [1].

Микроскопическая структура обеспечивает гидрофобные свойства поверхности металла, так как капля воды, попадающая на поверхность, имеет малую контактную поверхность с металлом и не проникает между микробугорками, благодаря высокому поверхностному натяжению жидкости. Наноразмерная структура дополнительно повышает гидрофобность за счет уменьшения площади контактной поверхности. Кроме того при создании такой структуры поверхности приобретает антибактериальные свойства. Адгезия бактерий и микроорганизмов (количество микроорганизмов, осевших на поверхность) уменьшается с ростом степени гидрофобности поверхности [2, 3]. Так же благодаря высокой гидрофобности поверхность обладает свойством «самоочистения», поскольку капли воды, скатываясь по поверхности, смывают пылевые частицы, споры грибов, бактерии и микроорганизмы.

Для измерения рельефа поверхности с высоким пространственным разрешением будут использованы методы сканирующей зондовой и сканирующей электронной микроскопии.

Предложенный метод позволяет создавать термостойкие и устойчивые к механическим повреждениям поверхности, обладающие гидрофобными и антибактериальными свойствами. Кроме того поверхности, полученные данным методом, являются экологически чистыми.

1. Е. В. Бармина, Э. Стратакис, К. Фотакис, Г.А Шафеев, Квантовая электроника, **40**, 11, 1012-1020 (2010).

2. R. Oliveira, J. Azeredo, P. Teixeira and A. P. Fonseca, Biofilm community interactions: chance or necessity?, Cardiff : BioLine, 11-22 (2001).

3. Haiying Tang, Xuemei Liang, Ting Cao, Steven O. Salley, James P. McAllister II, K.Y. Simon Ng, Journal of Biomedical Materials Research Part A, **88A**, 2, 454-463 (2009).